

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-174463

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月2日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

G02F 1/1339

500

G02F 1/1339

500

G02B 5/00

G02B 5/00

B

G02F 1/1335

505

G02F 1/1335

505

1/1341

1/1341

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全11頁)

(21) 出願番号 特願平9-342348

(22) 出願日 平成9年(1997)12月12日

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 秋吉 宗治

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(72) 発明者 田中 康晴

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 弁理士 大胡 典夫 (外1名)

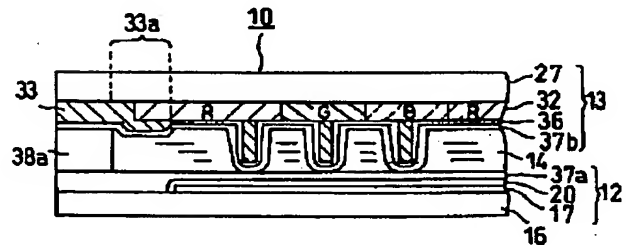
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子及び液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶セルの間隙を均一に保持するスペーサからの光漏れや片寄りにより表示品位の低下を来す事無く、且つ製造工程の増大を防止し、更には液晶セルへの液晶組成物の注入を良好に行い、カラーLCDの表示品位の向上及び、生産性の向上を図る。

【解決手段】 着色層32上に塗布される黑色樹脂35をパターン形成して、額縁遮光層33及び柱状スペーサ34を同時に形成する。又、パターン形成の露光時、額縁遮光層33の注入領域33aに対する露光量を黑色樹脂の限界解像度以下とする事により、現像時、黑色樹脂35に膜減りを生じさせ、着色層32と重なり盛り上がった部分の膜厚h1を低減しアレイ基板12との間にすきまh3を形成し、液晶セル内への液晶組成物14の注入を容易にする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の基板と、この第1の基板と所定の
間隙を隔てて対向配置される第2の基板と、前記第1の
基板及び前記第2の基板周囲にて注入口を設けて前記間
隙を囲繞し、前記第1の基板及び前記第2の基板を固着
するシール手段と、前記第1の基板或いは前記第2の基
板のいずれかに形成される着色層と、遮光材からなり前
記着色層周縁にその内周部が重なって形成され、前記シ
ール手段内側の少なくとも前記注入口に隣接する注入領
域にて前記着色層上に盛り上がって形成される積層部分
の高さを低減し、対向する前記第1あるいは第2のい
ずれかの基板との間にすきまを有してなる額縁遮光層と、
この額縁遮光層と同一遮光材からなり前記額縁遮光層内
側にて前記額縁遮光層と同時に形成され前記間隙を保持
する様前記着色層上に積層される柱状スペーサと、前記
シール手段に囲繞される領域に封入される液晶組成物と
を具備する事の特徴とする液晶表示素子。

【請求項2】 第1の基板と、この第1の基板と所定の
間隙を隔てて対向配置される第2の基板と、前記第1の
基板及び前記第2の基板周囲にて注入口を設けて前記間
隙を囲繞し、前記第1の基板及び前記第2の基板を固着
するシール手段と、前記第1の基板或いは前記第2の基
板のいずれかに形成される着色層と、遮光材からなり前
記着色層周縁にその内周部が重なって形成され、前記シ
ール手段内側の少なくとも前記注入口に隣接する注入領
域にて前記着色層上に盛り上がって形成される積層部分
の高さを低減し、対向する前記第1あるいは第2のい
ずれかの電極基板との間にすきまを有してなる額縁遮光層
と、この額縁遮光層と同一遮光材からなり前記額縁遮光
層内側にて前記額縁遮光層と同時に形成され前記間隙を
保持する様前記着色層上に積層される柱状スペーサと、
前記シール手段に囲繞される領域に封入される液晶組成
物とを有する液晶表示素子の製造方法において、
前記第1の基板或いは前記第2の基板のいずれかに前記
着色層形成後、前記着色層上に感光性の前記遮光材を積
層する工程と、

額縁遮光層パターン及び柱状スペーサパターンを有し、
少なくとも前記注入領域にて前記積層部分への露光量を
注入領域以外の積層部分への露光量よりも低減する露光
低減パターンを有するフォトマスクにて前記遮光材を露
光する工程と、
露光された前記遮光材をエッチング加工し前記額縁遮光
層及び前記柱状スペーサを同時形成する工程とを具備す
る事の特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】 第1の基板と、この第1の基板と所定の
間隙を隔てて対向配置される第2の基板と、前記第1の
基板及び前記第2の基板周囲にて注入口を設けて前記間
隙を囲繞し、前記第1の基板及び前記第2の基板を固着
するシール手段と、前記第1の基板或いは前記第2の基
板のいずれかに形成される着色層と、遮光材からなり前

記着色層周縁にその内周部が重なって形成され、前記シ
ール手段内側の少なくとも前記注入口に隣接する注入領
域にて前記着色層上に盛り上がって形成される積層部分
の高さを低減し、対向する前記第1あるいは第2のい
ずれかの基板との間にすきまを有してなる額縁遮光層と、
この額縁遮光層と同一遮光材からなり前記額縁遮光層内
側にて前記額縁遮光層と同時に形成され前記間隙を保持
する様前記着色層上に積層される柱状スペーサと、前記
シール手段に囲繞される領域に封入される液晶組成物と
を有する液晶表示素子の製造方法において、

前記第1の基板或いは前記第2の基板のいずれかに前記
着色層形成後、前記着色層上に感光性の前記遮光材を積
層する工程と、

前記積層部分への露光可能な第1の額縁遮光層パターン
及び柱状スペーサパターンを有する第1のフォトマスク
を用い前記遮光材に限界解像度以下の露光量を照射する
第1の露光工程と、

少なくとも前記注入領域にて前記積層部分を塞いで成る
第2の額縁遮光層パターン及び前記柱状スペーサパター
ンを有する第2のフォトマスクを用い前記遮光材を照射
する第2の露光工程と、

前記第1及び前記第2の露光工程により露光された前記
遮光材をエッチング加工し前記額縁遮光層及び前記柱状
スペーサを同時形成する工程とを具備する事の特徴とし
る液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】 第1の基板と、この第1の基板と所定の
間隙を隔てて対向配置される第2の基板と、前記第1の
基板及び前記第2の基板周囲にて注入口を設けて前記間
隙を囲繞し、前記第1の基板及び前記第2の基板を固着
するシール手段と、前記第1の基板或いは前記第2の基
板のいずれかに形成される着色層と、遮光材からなり前
記着色層周縁にその内周部が重なって形成され、前記シ
ール手段内側の少なくとも前記注入口に隣接する注入領
域にて前記着色層上に盛り上がって形成される積層部分
の高さを低減し、対向する前記第1あるいは第2のい
ずれかの基板との間にすきまを有してなる額縁遮光層と、
この額縁遮光層と同一遮光材からなり前記額縁遮光層内
側にて前記額縁遮光層と同時に形成され前記間隙を保持
する様前記着色層上に積層される柱状スペーサと、前記
シール手段に囲繞される領域に封入される液晶組成物と
を有する液晶表示素子の製造方法において、

前記第1の基板或いは前記第2の基板のいずれかに前記
着色層形成後、前記着色層上の少なくとも前記注入領域
の積層部分相当位置に発水性処理を施す工程と、
発水性処理後、前記着色層上に感光性の前記遮光材を積
層する工程と、

額縁遮光層パターン及び柱状スペーサパターンを有する
フォトマスクにて前記遮光材を露光する工程と、
露光された前記遮光材をエッチング加工し前記額縁遮光
層及び前記柱状スペーサを同時形成する工程とを具備す

る事の特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極基板上に着色層及びこの着色層周囲を覆う遮光膜を有するカラー液晶表示素子に係り、特に電極基板間の間隙に柱状スペーサを形成し、間隙を一定に保持して成る液晶表示素子及び液晶表示素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の色材からなる着色層及びこの着色層周囲を覆う額縁遮光層を有して成るカラーフィルタをいずれかに有する一対の電極基板を対向配置し、両基板の間隙に液晶組成物を封入して成るカラー液晶表示素子（以下カラーLCDと略称する。）にあっては、両電極基板間の間隙を一定に保持するため、一般に、粒径の均一なプラスチックビーズ等からなるスペーサを両電極基板間に散在させている。

【0003】しかしながらこの様にスペーサを散在させてなるカラーLCDにあっては、表示領域内に散在されたスペーサ周辺にて液晶組成物中の液晶分子の配向が乱れ、スペーサ周辺部から光がもれ、コントラストの低下を来すという問題を生じると共に、スペーサの均一な散布が難しく、散布の片寄りにより表示の不均一を生じ、表示品位の低下による表示不良により歩留まりの低下を招くという問題も生じていた。

【0004】このため、電極基板間に散在するスペーサに代えて、電極基板の額縁領域及び画像領域の非表示部にフォトリソトにより枠状スペーサ及び柱状スペーサを同時に形成し、両基板間の間隙を一定に保持するカラーLCDも開発されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら枠状スペーサ及び柱状スペーサを有するカラーLCDにあっては、カラーフィルタ形成時、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の着色層の形成工程及び、額縁遮光層、ブラックストライプ、ブラックマトリクス等の遮光層形成工程を実施した上に、更に枠状スペーサ及び柱状スペーサの形成工程を行わなければならない、製造工程の増大により製造時間を要すると共に製造コストの上昇を招くという問題を生じていた。

【0006】又、枠状スペーサ及び柱状スペーサを同時に形成する場合、枠状スペーサが柱状スペーサとほぼ同等の高さを有するのみでなく、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の着色層との段差部で、盛り上がりが出てしまい、シール剤にて両電極基板を固着して成る液晶セルの間隙に液晶組成物を注入する際、盛り上がりにより表示領域側への注入経路が塞がれ液晶組成物を注入し難くなり、注入時間が著しく増大され或いは注入不能により歩留まりを低下するという問題を生じていた。

【0007】そこで本発明は上記課題を除去するもので、コントラストの低下による表示不良を防止し、且つ製造工程数の増大や製造時間の増大によるコストの上昇を生じる事無く、良好な表示品位を得られ、製造歩留まりの高い液晶表示素子及び液晶表示素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決する為の手段として、第1の基板と、この第1の基板と所定の間隙を隔てて対向配置される第2の基板と、前記第1の基板及び前記第2の基板周囲にて注入口を設けて前記間隙を圍繞し、前記第1の基板及び前記第2の基板を固着するシール手段と、前記第1の基板或いは前記第2の基板のいずれかに形成される着色層と、遮光材からなり前記着色層周縁にその内周部が重なって形成され、前記シール手段内側の少なくとも前記注入口に隣接する注入領域にて前記着色層上に盛り上がり形成される積層部分の高さを低減し、対向する前記第1あるいは第2のいずれかの基板との間にすきまを有してなる額縁遮光層と、この額縁遮光層と同一遮光材からなり前記額縁遮光層内側にて前記額縁遮光層と同時に形成され前記間隙を保持する様前記着色層上に積層される柱状スペーサと、前記シール手段に圍繞される領域に封入される液晶組成物とを設けるものである。

【0009】このように額縁遮光層の内周部と着色層の外周部が重なり合う構造をとった場合、この重なり合う部分のうち注入口に相当する領域の遮光層の厚みを薄くすることにより、液晶の注入を容易に行う事ができる。

【0010】又本発明は上記のように注入口に相当する領域の遮光層の厚みを薄くするための製造方法を提供するものである。すなわち、額縁遮光層パターンを形成する際に、着色層と額縁遮光層とが重なり合う領域のうち注入領域と、それ以外の領域における露光量を異ならせる事の特徴とする。また他の方法として着色層上の少なくとも注入領域の積層部分相当位置に発水性処理を施した後、額縁遮光層を形成する事の特徴とする。

【0011】上記構成により本発明は、着色層上に額縁遮光層及び柱状スペーサを同時に形成する事により、カラーLCDの製造工程数を増大する事無く、表示品位の良好なスペーサにて電極基板間の間隙を均一に保持し表示品位の向上を図ると共に、少なくとも注入領域において額縁遮光層の膜厚を低減し、額縁遮光層と電極基板との間にすきまを形成する事により、液晶組成物をの注入を容易にし、液晶組成物注入不良による製造時間の増大或いは歩留まりの低下防止を図るものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下本発明を図1乃至図5に示す第1の実施の形態を参照して説明する。10は、アクティブマトリクス型のカラーLCDであり、駆動素子としてのTF T 1 1を有する第1の基板であるアレイ基板1

2及び、第2の基板である対向基板13を対向配置して成る所定の隙間に液晶組成物14を封入してなっている。

【0013】ここでアレイ基板12は、ガラスからなる第1の絶縁基板16上に走査線17と一体のゲート電極18を有し、ゲート絶縁膜20を介しゲート電極18上方に半導体層21が配置され、ソース電極22、信号線23より枝別れして成るドレイン電極24を有するTFT11を有している。更にアレイ基板12は、マトリクス状にパターン形成されTFT11にて駆動されるインジウム錫酸化物（以下ITOと略称する。）からなる画素電極26を有し、更にポリイミドからなる配向膜37aが塗布されている。

【0014】対向基板13は、ガラスからなる第2の絶縁基板27上に、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の色材28、30、31をストライプ状に配置して成る着色層32を有し、更に着色層32の周縁には感光性の黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー

（株）製）35からなる幅が2mmの額縁遮光層33が形成され、着色層32の画像領域の非表示部には、額縁遮光層33と同一材料からなりアレイ基板12及び対向基板13間の隙間を一定に保持する直径約20 μ m、高さ約5 μ mの柱状スペーサ34が積層されている。ここで額縁遮光層33は、着色層32と重なる部分で盛り上がって形成され、柱状スペーサ34と共にアレイ基板12及び対向基板13間の隙間を一定に保持している。但し、額縁遮光層33の後述するシール剤38の注入口38aに隣接する注入領域33aは、その膜厚が低減され、アレイ基板12との間にすきまh3を形成している。

【0015】36は、柱状スペーサ34が積層される着色層32の画像領域に形成されるITOからなる対向電極であり、37bは、ポリイミドからなる配向膜である。

【0016】そしてアレイ基板12及び対向基板13は、注入口38aを設けて表示領域周囲に塗布されるシール剤38にて固着され、シール剤38に囲繞される隙間に液晶組成物14を封入している。

【0017】次にカラーLCD10の製造工程について述べる。アレイ基板12にあつては、厚さ1.1mmのコーニング社製のガラス#7059からなる第1の絶縁基板16上に、成膜技術及びフォトリソグラフィ技術を繰り返し、走査線17、信号線23、TFT11及び画素電極26を形成する。その後、ポリイミドであるAL-1051（日本合成ゴム（株）製）を全面に500nm塗布し、ラビング処理を行い配向膜37aを形成する。

【0018】次に、対向基板13にあつては、厚さ1.1mmのコーニング社製のガラス#7059からなる第2の絶縁基板27上に、赤色の顔料を分散させた紫外線

硬化型アクリル樹脂レジストCR-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35をスピンナーにて全面塗布し、赤を着色したい部分に光を照射するフォトマスク

（図示せず）を介し、365nmの波長光を100mJ/cm²照射し、水酸化カリウム（KOH）の1%水溶液で10秒間現像し、赤（R）の色材28を配置し230℃で1時間焼成する。同様にして緑色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCG-2000

（富士ハントテクノロジー（株）製）及び青色の顔料を分散させた紫外線硬化型アクリル樹脂レジストCB-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）を用い、緑（G）、青（B）の色材30、31を配置し、それぞれ230℃で1時間焼成し膜厚3.0 μ mの着色層32を形成する。

【0019】次いで黒色の顔料を30～40重量含有する黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35をスピンナーを用いて6 μ m塗布し、90℃で10分乾燥後、図5に示す様に露光低減パターン42aを有する額縁遮光層パターン42及び、柱状スペーサパターン43が形成されるフォトマスク41を用い、図4（イ）に示すように365nmの波長光L1を300mJ/cm²照射し黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35を露光する。但しフォトマスク41の露光低減パターン42aは、額縁遮光層33の、シール剤38の注入口38aに隣接する位置において、着色層32と重なって盛り上がった注入領域33aを露光する際の露光量が、黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35の限界解像度以下に成るよう、透光領域及び遮光領域が交互にストライプ状に形成されている。

【0020】次に露光後の黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35をpH11.5のアルカリ水溶液で現像し、更に200℃で1時間焼成する。これにより図4（ロ）に示すように着色層32周縁に膜厚5.0 μ mの額縁遮光層33が形成され、着色層32上に柱状スペーサ34が積層形成される。但し着色層32との段差により盛り上がった額縁遮光層33の注入領域33aにあつては、フォトマスク41の露光低減パターン42aがストライプ状に形成され、ストライプより回り込んだ光により露光されるが、その露光量が黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35の限界解像度以下であることから、十分パターンニングされず、現像時に膜減りを生じて、その膜厚h1は1 μ m以下であり、黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35塗装時の約5.0 μ mの膜厚h2に比し低減される。

【0021】次いでスパッタ法にてITO膜を1500オングストローム成膜して対向電極36を形成し、その上にAL-1051（日本合成ゴム（株）製）を全面に500nm塗布し、ラビング処理を行い配向膜37bを

形成する。

【0022】この後対向基板13の画素領域周辺に沿って、注入口38aを設けてシール剤38を印刷し、配向膜37a、37bのそれぞれのラビング方向が90度に成るようアレイ基板12及び対向基板13を配置した後、シール剤38を加熱硬化して両基板12、13を固着し液晶セルを形成する。この時、額縁遮光層33の注入領域33aにあってはアレイ基板12との間にすきまh3が形成される。

【0023】次いで減圧注入法等により注入口38aより液晶組成物14であるZLI-1665（E.メルク社製）にカイラル剤を0.1wt%添加したものを注入する。この注入時、注入口38aに隣接する額縁遮光層33の注入領域33aは、パターン形成時に膜厚が低減されており、アレイ基板12との間にすきまh3が形成されていることから、液晶組成物14は、すきまh3からスムーズに注入される。そして液晶組成物14注入後、注入口38aを紫外線硬化樹脂46で封止しカラーLCD10を完成する。

【0024】このように構成すれば、表示品位の低下による歩留まりの低下を防止するため、スペーサを散在することなく、画像領域の非表示部に黒色樹脂からなる柱状スペーサ34を形成してアレイ基板12及び対向基板13の間隙を保持することから、従来のガラスやプラスチックのようにスペーサからの光漏れによりコントラストの低下を来したり、スペーサの片寄りにより表示品位を低下することがなく、歩留まりの向上を図れる。更に、柱状スペーサ34を、額縁遮光層33と同一材料且つ同一工程にて形成出来ることから、製造工程の増大による製造コストの上昇を生じる事が無く、カラーLCD10の低価格化を図る事が出来る。

【0025】又額縁遮光層33の注入領域33aは、黒色樹脂35への露光光量を限界解像度以下にするためのストライプ状の露光低減パターン42aを有するフォトマスク41を用いて露光及び現像するのみで、その膜厚をきわめて容易に低減出来、アレイ基板12との間にすきまh3を形成出来るので、注入口38aからの液晶組成物14の注入時、液晶組成物14をすきまh3からスムーズに注入出来、注入時間の増大を招いたり、注入不良による歩留まりの低下を生じる事もない。

【0026】尚本実施の形態においては、額縁遮光層33の着色層32に積層され盛り上がった部分のうちの注入領域33aのみがその高さを低減され、その周囲の領域は、柱状スペーサ34と同等の高さを有し、柱状スペーサ34と共にアレイ基板12及び対向基板13間の間隙を保持する事から、両基板12、13間の間隙の均一化をより確実に行う事が出来る。

【0027】次に本発明を図6及び図7に示す第2の実施の形態を参照して説明する。本実施の形態は、黒色樹脂を露光する際、額縁遮光層の注入領域に対する露光光

量を限界解像度以下にするため、フォトマスクの、露光低減パターンをドット状に形成するものであり、他は第1の実施の形態と同一である事から、同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0028】即ちカラーLCD10の対向基板13形成時、第2の絶縁基板27上に、赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色の色材28、30、31をストライプ状に配置して成る着色層32を形成し、次いで黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35を塗布した後、図7に示す様に、露光低減パターン47aを有する額縁遮光層パターン47及び、柱状スペーサパターン48が形成されるフォトマスク50を用い、図6（イ）に示すように365nmの波長光L1を300mJ/cm²照射し黒色樹脂CK-2000富士ハントテクノロジー8株9製935を露光する。但しフォトマスク50の露光低減パターン47aは、額縁遮光層33の、シール剤38の注入口38aに隣接する注入領域33aを露光する際の露光量が、黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35の限界解像度以下に成るよう、ドット状に形成されている。

【0029】これにより露光後のアルカリ水溶液による現像及び焼成を行うと、図6（ロ）に示すように、着色層32周縁に膜厚5.0μmの額縁遮光層33が形成され、着色層32上に柱状スペーサ34が積層形成される。但し着色層32との段差により盛り上がっていた額縁遮光層33の注入領域33aにあっては、フォトマスク50の露光低減パターン47aのドットより回り込んだ光により露光が成され、その露光量が黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35の限界解像度以下であることから、十分パターンニングされず、第1の実施の形態と同様現像時に膜減りを生じて、その膜厚h4は、黒色樹脂CK-2000（富士ハントテクノロジー（株）製）35塗装時の約5.0μmの膜厚h2に比し低減される。

【0030】そしてシール剤38を加熱硬化して液晶セルを形成する際、額縁遮光層33の注入領域33aにあってはアレイ基板12との間にすきまh5が形成される。従って液晶組成物14注入時、注入口38aから注入される液晶組成物14は、すきまh5から液晶セル内にスムーズに注入される。

【0031】このように構成すれば、第1の実施の形態と同様、画像領域の非表示部に黒色樹脂からなる柱状スペーサ34を形成してアレイ基板12及び対向基板13の間隙を保持することから、従来の様にスペーサからの光漏れによるコントラストの低下や、スペーサの片寄りによる表示品位の低下を来すことがなく、歩留まりの向上を図れる。更に、製造工程の増大を招く事がなく、製造コストの上昇を防止出来、カラーLCD10の低価格化を図る事が出来る。

【0032】又ドット状の露光低減パターン47aを有

10

20

30

40

50

するフォトマスク 50 を用いて黒色樹脂 35 を露光するのみで、額縁遮光層 33 の注入領域 33 a の膜厚をきわめて容易に低減出来、アレイ基板 12 との間にすきま h 5 を形成出来るので、注入口 38 a からの液晶組成物 14 の注入時、液晶組成物 14 をすきま h 5 からスムーズに注入出来、注入時間の増大を招いたり、注入不良による歩留まりの低下を生じる事もない。更に注入領域 33 a 以外の領域において、額縁遮光層 33 は、柱状スペーサ 34 と共にアレイ基板 12 及び対向基板 13 の間隙を保持することから、両基板 12、13 間の間隙の均一化をより確実に行う事が出来る。

【0033】次に本発明を図 8 に示す第 3 の実施の形態を参照して説明する。本実施の形態は、黒色樹脂を露光する際、注入領域を露光する第 1 のフォトマスクと注入領域を露光しない第 2 のフォトマスクの 2 枚のフォトマスクを用いて黒色樹脂を 2 回に分けて露光することにより、額縁遮光層の注入領域への露光光量を限界解像度以下にするものであり、他は第 1 の実施の形態と同一である事から、同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0034】即ちカラー LCD 10 の対向基板 13 形成時、第 2 の絶縁基板 27 上に、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色の色材 28、30、31 をストライプ状に配置して成る着色層 32 を形成し、次いで黒色樹脂 CK-2000 (富士ハントテクノロジー (株) 製) 35 を塗布した後、図 8 (イ) に示す様に第 1 の額縁遮光層パターン 52 及び柱状スペーサパターン 53 が形成される第 1 のフォトマスク 57 を用いて、365 nm の波長光 L1 を全照射光量の 40% である 120 mJ/cm² 照射する第 1 の露光工程を実施する。ここでフォトマスク 57 の第 1 の額縁遮光層パターン 52 にあつては、額縁遮光層 33 の注入領域 33 a 上方の注入領域相当部分 52 a が開口されている。これにより黒色樹脂 35 の、第 1 の額縁遮光層パターン 52 及び柱状スペーサパターン 53 に対応する領域は、限界解像度以下の露光が成される。

【0035】次いで、図 8 (ロ) に示す様に第 2 の額縁遮光層パターン 54 及び柱状スペーサパターン 53 が形成される第 2 のフォトマスク 58 を用いて、365 nm の波長光 L1 を全照射光量 300 mJ/cm² の 60% である 180 mJ/cm² 照射する第 2 の露光工程を実施する。ここでフォトマスク 58 の第 2 の額縁遮光層パターン 54 にあつては、額縁遮光層 33 の注入領域 33 a 上方の注入領域相当部分 54 a が塞がれている。

【0036】この結果、額縁遮光層 33 の注入領域 33 a を除く第 2 の額縁遮光層パターン 54 及び柱状スペーサパターン 53 領域には、限界解像度以上の露光が成される。

【0037】この後アルカリ水溶液にて現像及び焼成をおこなうと、図 8 (ハ) に示すように着色層 32 上に膜

厚 5.0 μ m の額縁遮光層 33 及び柱状スペーサ 34 を積層形成すると共に、額縁遮光層 33 の注入領域 33 a にあつては、その露光量が黒色樹脂 CK-2000 (富士ハントテクノロジー (株) 製) 35 の限界解像度以下であることから、十分パターンニングされず、第 1 の実施の形態と同様現像時に膜減りを生じて、その膜厚 h 6 は、黒色樹脂 CK-2000 (富士ハントテクノロジー (株) 製) 35 塗装時の約 5.0 μ m の膜厚 h 2 に比し低減される。

【0038】そして液晶セルを形成する際、額縁遮光層 33 の注入領域 33 a にあつてはアレイ基板 12 との間にすきま h 7 が形成され、液晶組成物 14 注入時、液晶組成物 14 は、すきま h 7 から液晶セル内にスムーズに注入される。

【0039】このように構成すれば、第 1 の実施の形態と同様、柱状スペーサ 34 が黒色樹脂にて画像領域の非表示部に形成されることから、従来の様にスペーサからの光漏れによるコントラストの低下や、スペーサの片寄りによる表示品位の低下を来すことがなく、歩留まりの向上を図れる。更に、製造工程の増大による製造コストの上昇を防止出来、カラー LCD 10 の低価格化を図る事が出来る。

【0040】そして額縁遮光層 33 の注入領域 33 a の膜厚が低減されており、アレイ基板 12 との間にすきま h 7 を形成しているので、注入口 38 a からの液晶組成物 14 の注入時、液晶組成物 14 をすきま h 7 からスムーズに注入出来、注入時間の増大を招いたり、注入不良による歩留まりの低下を生じる事もない。更に注入領域 33 a 以外の領域において、額縁遮光層 33 は、柱状スペーサ 34 と共にアレイ基板 12 及び対向基板 13 の間隙を保持することから、両基板 12、13 間の間隙の均一化をより確実に行う事が出来る。

【0041】次に本発明を図 9 に示す第 4 の実施の形態を参照して説明する。本実施の形態は、着色層の注入領域に相当する領域に発水処理を行った後黒色樹脂を塗布する一方、露光時にあつては、注入領域を含め額縁遮光層及び柱状スペーサを均一露光光量にて照射するものであり、他は第 1 の実施の形態と同一である事から、同一部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0042】即ちカラー LCD 10 の対向基板 13 形成時、第 2 の絶縁基板 27 上に、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の 3 原色の色材 28、30、31 をストライプ状に配置して成る着色層 32 を形成した後、フォトマスク 60 を用いて、図 9 (イ) に示すように着色層 32 上の額縁遮光層 33 の注入領域 33 a が形成される部分に、200 mJ/cm² の紫外線 L2 を照射して発水性処理を行い密着性を低下させる。次いで黒色樹脂 CK-2000 (富士ハントテクノロジー (株) 製) 35 を塗布した後、注入領域 33 a を含む額縁遮光層 33 全域を均一に露光するよう開口される額縁遮光層パターン 61 及び柱

状スペーサパターン62が形成されるフォトマスク63を用いて、図9(ロ)に示すように365nmの波長光L1を300mJ/cm²照射し、黒色樹脂CK-2000(富士ハントテクノロジー(株)製)35を露光する。

【0043】この後アルカリ水溶液にて現像し更に200℃で1時間焼成し、着色層32周縁に膜厚5.0μmの額縁遮光層33を形成し、着色層32上に柱状スペーサ34を積層形成する。但し着色層32との段差により盛り上がっていた額縁遮光層33の注入領域33aにあっては、着色層32の密着力が低下しており、図9

(ハ)に示す様に現像時黒色樹脂が抜け落ちて、その膜厚h8は、黒色樹脂CK-2000(富士ハントテクノロジー(株)製)35塗装時の約5.0μmの膜厚h2に比し低減される。

【0044】そして液晶セルを形成する際、額縁遮光層33の注入領域33aにあってはアレイ基板12との間にすきまh9が形成され、液晶組成物14注入時、液晶組成物14は、すきまh9から液晶セル内にスムーズに注入される。

【0045】このように構成すれば、第1の実施の形態と同様、柱状スペーサ34が黒色樹脂35にて画像領域の非表示部に形成されることから、従来の様にスペーサからの光漏れによるコントラストの低下や、スペーサの片寄りによる表示品位の低下を来すことがなく、歩留まりの向上を図れる。又従来の様に配線とスペーサ間での寄生容量の発生により印可電圧のなまりや遅延の発生を生じる事もなく表示品位の向上を図れる。更に、製造工程の増大による製造コストの上昇を防止出来、カラーLCD10の低価格化を図る事が出来る。

【0046】そして額縁遮光層33の注入領域33aの膜厚が低減されており、アレイ基板12との間にすきまh9を形成しているため、注入口38aからの液晶組成物14の注入時、液晶組成物14をすきまh9からスムーズに注入出来、注入時間の増大を招いたり、注入不良による歩留まりの低下を生じる事もない。更に注入領域33a以外の領域において、額縁遮光層33は、柱状スペーサ34と共にアレイ基板12及び対向基板13の間隙を保持することから、両基板12、13間の間隙の均一化をより確実に行う事が出来る。

【0047】次に本発明を図10に示す第5の実施の形態を参照して説明する。本実施の形態は、第1の実施の形態と同様に着色層32と重なる額縁遮光層33のうち注入領域33aのみ露光量が異なるマスク68を用い、遮光材料65の顔料の含有量を10~20重量%と低濃度としている。このように低濃度の顔料含有である遮光材料65を用い図10(イ)、(ロ)に示す様な露光、現像後の、焼成時に遮光材料65の樹脂が熔融して、着色層32に重なる額縁遮光層33aの樹脂部が熔融により着色層32に重ならない額縁遮光層33bへ流れ込み、結果として図10(ハ)に示す様に、着色層32に

重なる額縁遮光層33aの厚みを薄くすることが出来る。

【0048】このように構成すれば、第1の実施の形態と同様、額縁遮光層33の注入領域33aの膜厚が低減されており、アレイ基板12との間にすきまh12を形成しているため、注入口38aからの液晶組成物14の注入時、液晶組成物14をすきまh12からスムーズに注入出来る。

【0049】尚本発明は上記実施の形態に限られるものでなくその趣旨を変えない範囲での変更は可能であって、例えば第1及び第2の基板の間隙サイズは限定されないし、着色層や遮光材の材料等も限定されない。

【0050】又着色層は第1及び第2のいずれの電極基板上に設けても良く、図11及び図12に示す第1の変形例の様に、カラーLCD69のアレイ基板70のガラス基板71上に走査線72及び信号線75等の配線やTFT73を形成した上に、第1の実施の形態の着色層と同様に、赤(R)の色材74、緑(G)の色材76、青(B)の色材(図示せず)をストライプ状に配置して成る着色層78を形成し、その上に注入領域80aの膜厚が低減される額縁遮光層80及び柱状スペーサ81を積層形成するようにしても良い。

【0051】尚、81は画素電極、82は配向膜である。又83はガラス基板84上に対向電極86、配向膜87を有する対向基板で有り、88は、液晶組成物77注入口88aを設けてアレイ基板70及び対向基板82を固着するシール剤である。

【0052】更に額縁遮光層は、着色層周縁を遮光可能であればその形状は任意で有り、前述の実施の形態にあっては、シール剤の注入口に隣接する注入領域の遮光材の膜厚を低減し、その周辺の膜厚は柱状スペーサと同等にする事により、柱状スペーサと共に、液晶セルのスペーサとしての機能を果たす様にされているが、例えば、第1の実施の形態において、黒色樹脂を、図13に示す第2の変形例のように、額縁遮光層パターン90、柱状スペーサパターン91が形成されるフォトマスク92の、着色層周縁領域に相当する全周に透光領域と遮光領域が交互にストライプ状に形成される露光低減パターン90aを形成し、現像時、額縁遮光層の内の着色層との段差により盛り上がった周縁領域の高さを全て低減する等しても良い。このようにすれば液晶組成物注入時、シール剤の注入口から注入された液晶組成物は、額縁遮光層の周囲全域から画像領域内に注入可能となり、その注入時間が短縮される。

【0053】更に柱状スペーサは、着色層上にて、各色材の間にストライプ状に形成したり、或いは画素電極周囲にマトリクス状に形成し、ブラックストライプやブラックマトリクス等の遮光層を兼用する等しても良い。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、額

緑遮光層の、着色層との段差により盛り上がった領域の遮光材の厚みを低減することにより、電極基板との間にすきまが形成される事から、液晶セルへの液晶組成物注入時、遮光材により注入が阻止され、注入時間の増大を招いたり、注入不良により歩留まりの低下を生じる事もなく、良好な製造プロセスを得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示素子の一部概略平面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示素子の図 1 の A 1 - A 2、A 3 - A 4 線における概略断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示素子の図 1 の B 1 - B 2 線における概略断面図である。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態の額縁遮光層及び柱状スペーサの製造工程を示し (イ) はその黒色樹脂露光時、(ロ) はその黒色樹脂焼成時を示す概略説明図である。

【図 5】本発明の第 1 の実施の形態のフォトマスクを示す概略平面図である。

【図 6】本発明の第 2 の実施の形態の額縁遮光層及び柱状スペーサの製造工程を示し (イ) はその黒色樹脂露光時、(ロ) はその黒色樹脂焼成時を示す概略説明図である。

【図 7】本発明の第 2 の実施の形態のフォトマスクを示す概略平面図である。

【図 8】本発明の第 3 の実施の形態の額縁遮光層及び柱状スペーサの製造工程を示し (イ) はその黒色樹脂への第 1 の露光工程時、(ロ) はその黒色樹脂への第 2 の露光工程時、(ハ) はその黒色樹脂焼成時を示す概略説明図である。

【図 9】本発明の第 4 の実施の形態の額縁遮光層及び柱状スペーサの製造工程を示し (イ) は着色層の発水性処理時、(ロ) はその黒色樹脂露光時、(ハ) はその黒色樹脂焼成時を示す概略説明図である。

【図 10】本発明の第 5 の実施の形態の額縁遮光層及び

柱状スペーサの製造工程を示し (イ) はその黒色樹脂塗布時、(ロ) はその黒色樹脂現像後の焼成時を示す概略説明図である。

【図 11】本発明の第 1 の変形例の液晶表示素子の一部概略平面図である。

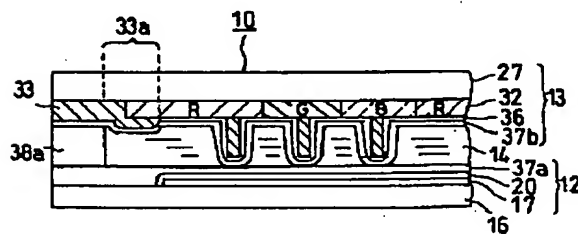
【図 12】本発明の第 1 の変形例の液晶表示素子の図 1 の C 1 - C 2、C 3 - C 4 線における概略断面図である。

【図 13】本発明の第 2 の変形例のフォトマスクを示す概略平面図である。

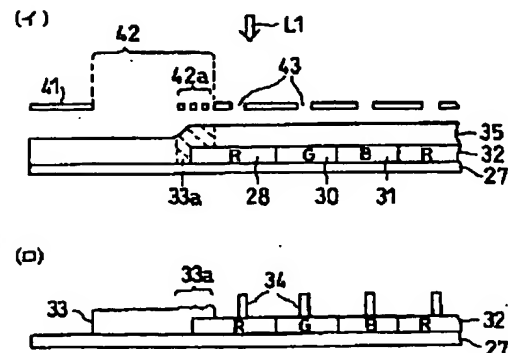
【符号の説明】

- 10…カラー LCD
- 11…TFT
- 12…アレイ基板
- 13…対向基板
- 14…液晶組成物
- 16…第 1 の絶縁基板
- 17…走査線
- 23…信号線
- 26…画素電極
- 27…第 2 の絶縁基板
- 28、30、31…3 原色の色材
- 32…着色層
- 33…額縁遮光層
- 33a…注入領域
- 34…柱状スペーサ
- 35…黒色樹脂
- 36…対向電極
- 37a、37b…配向膜
- 38…シール剤
- 38a…注入口
- 41…フォトマスク
- 42…額縁遮光層パターン
- 42a…注入領域相当部分
- 43…柱状スペーサパターン

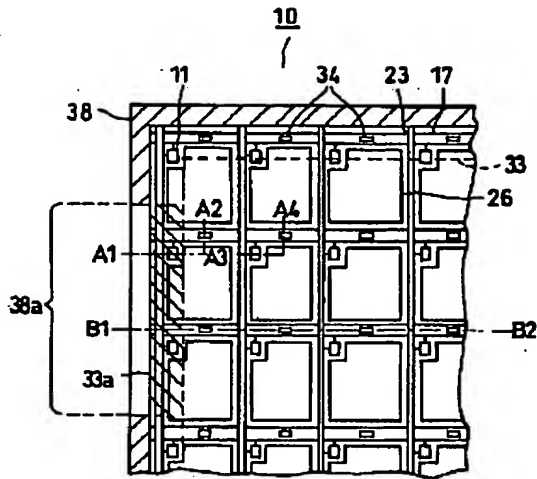
【図 3】



【図 4】

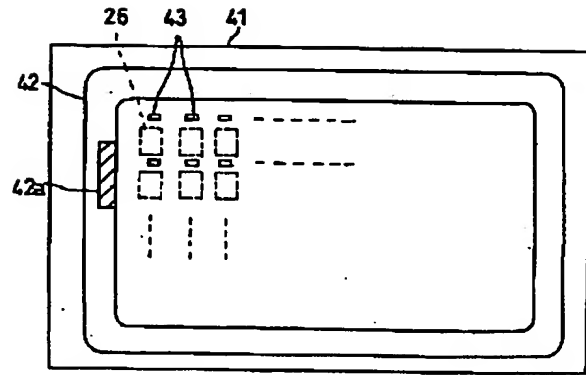


【図1】

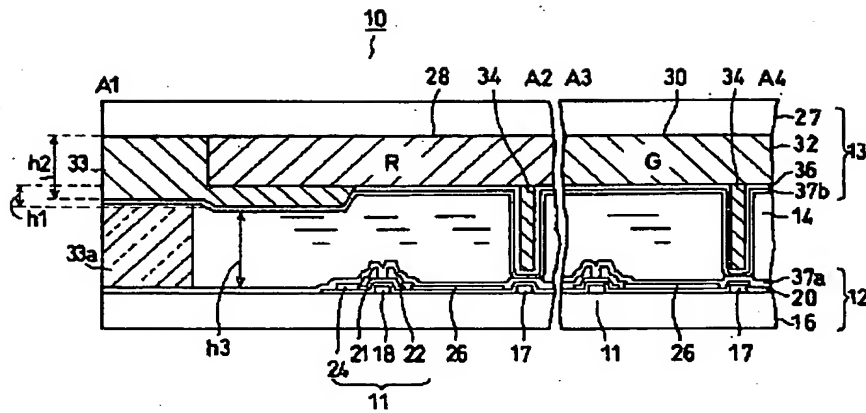


10:カラーLCD 11:TFT 17:走査線 23:信号線
 26:面素電極 33:縦線透光層 33a:注入領域
 34:柱状スペーサ 38:シール剤 38a:注入口

【図5】

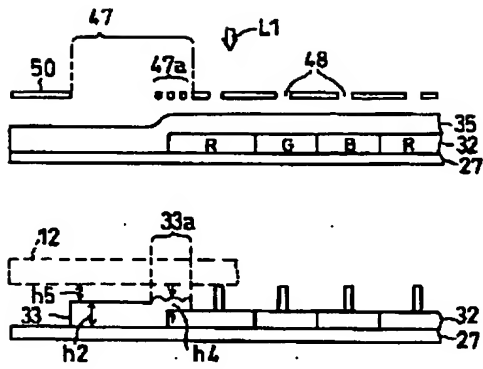


【図2】

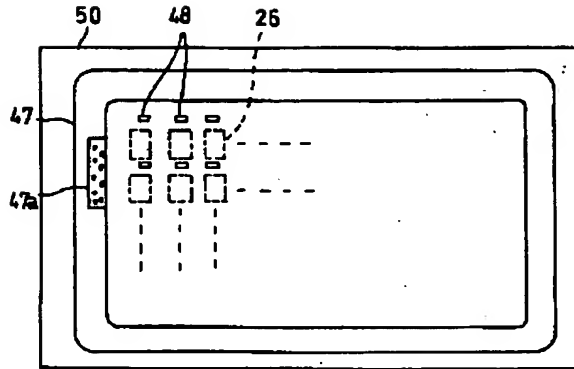


12:アレイ基板 13:対向基板

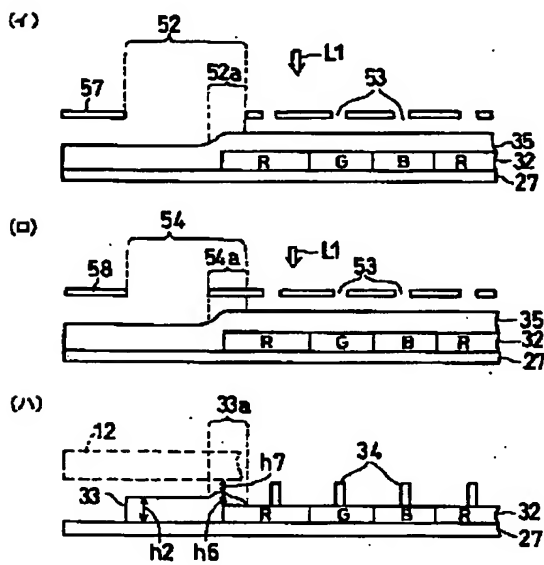
【図 6】



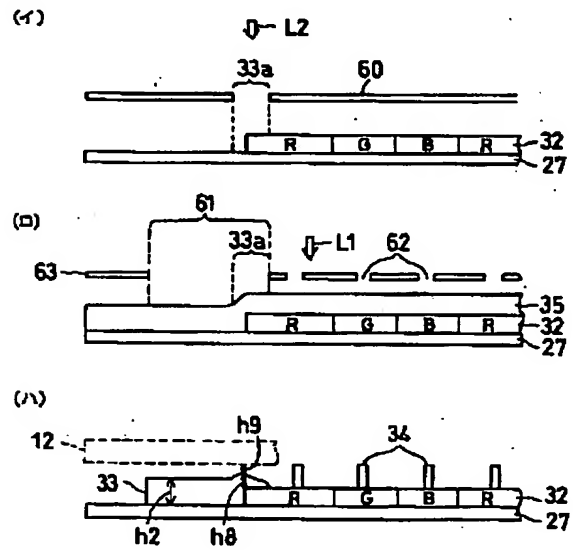
【図 7】



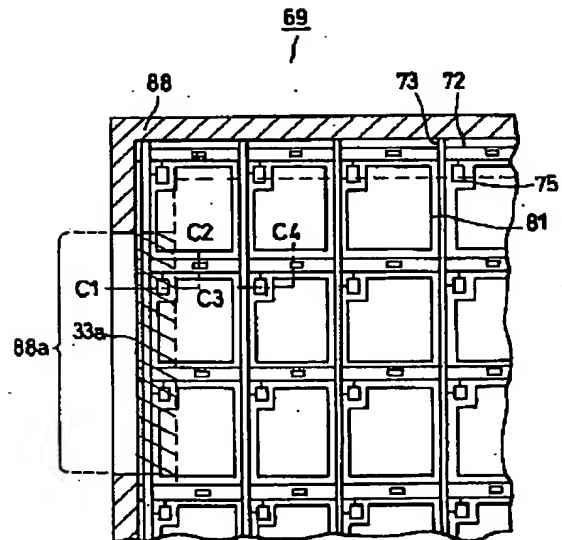
【図 8】



【図 9】

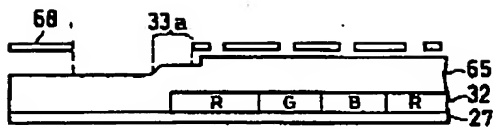


【図 11】

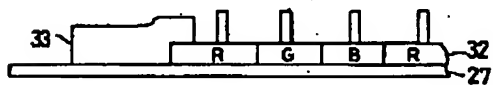


【図 10】

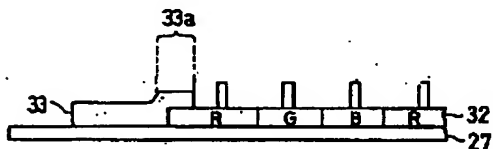
(イ)



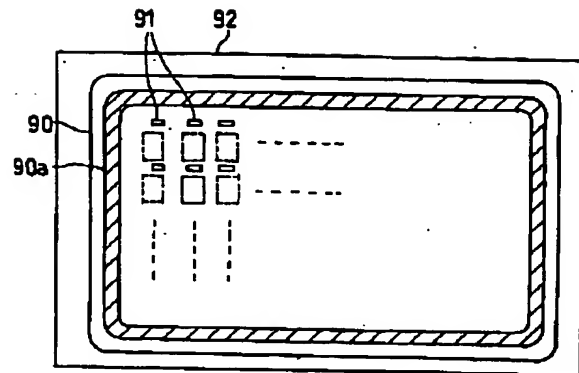
(ロ)



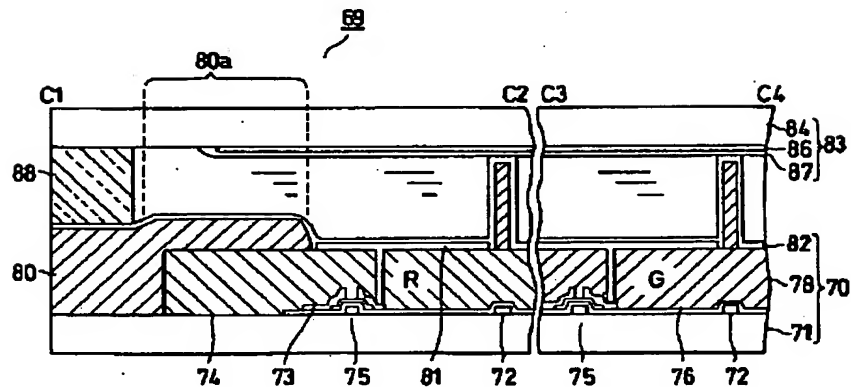
(ハ)



【図 13】



【図 12】



フロントページの続き

- (72) 発明者 黒崎 美奈子
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内
- (72) 発明者 真鍋 ますみ
神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株
式会社東芝横浜事業所内
- (72) 発明者 緑川 輝行
神奈川県川崎市川崎区日進町 7 番地 1 東
芝電子エンジニアリング株式会社内